

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
)
)
Tamon KASAJIMA et al.) Group Art Unit: Unassigned
)
)
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
)
)
Filed: August 27, 2003) Confirmation No.: Unassigned
)
)
For: THIN-FILM MAGNETIC HEAD WITH)
 INDUCTIVE WRITE HEAD ELEMENT)
)
)
)
)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 248575/2002

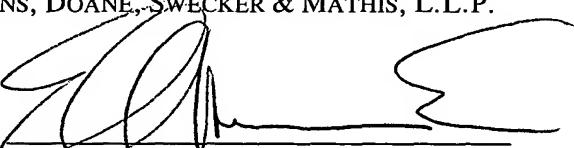
Filed: August 28, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By:


Ellen Marcie Emas
Registration No. 32,131

Date: August 27, 2003

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: August 28, 2002

Application Number: 248575/2002
[ST.10/C]: [JP2002-248575]

Applicant(s): SAE Magnetics (H.K.) Ltd.

September 27, 2002

Commissioner,
Patent Office Shinichiro OTA (Official Seal)

Certificate Issuance No.2002-3075421

[Document] Application for Patent
[Reference Number] 0054
[Filing Date] August 28, 2002
[Recipient] Commissioner, Patent Office
[IPC Number] G11B 5/127
[Inventor(s)]
[Address] c/o SAE Magnetics (H.K.) Ltd.
SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent,
Kwai Chung, N.T., Hong Kong
[Name] Tamon KASAJIMA
[Inventor(s)]
[Address] c/o SAE Magnetics (H.K.) Ltd.
SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent,
Kwai Chung, N.T., Hong Kong
[Name] Masashi SHIRAISHI
[Applicant]
[Identification Number] 500393893
[Name] SAE Magnetics (H.K.) Ltd.
[Attorney]
[Identification Number] 100074930
[Patent Attorney]
[Name] Keiichi YAMAMOTO
[General Fee]
[Deposition Account Number] 001742
[Amount] 21,000 yen
[List of Attached Document]
[Document] Specification 1
[Document] Drawings 1
[Document] Abstract 1
[Necessity of Proof] Necessary

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月28日

出願番号

Application Number: 特願2002-248575

[ST.10/C]:

[JP2002-248575]

出願人

Applicant(s): 新科實業有限公司

2002年 9月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2002-3075421

【書類名】 特許願

【整理番号】 0054

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/127

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豐街38-42號 新科工業中心 新科
實業有限公司内

【氏名】 笠島 多聞

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豐街38-42號 新科工業中心 新科
實業有限公司内

【氏名】 白石 一雅

【特許出願人】

【識別番号】 500393893

【氏名又は名称】 新科實業有限公司

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁ギャップを介して互いに対向している第1及び第2の磁極と、該第1及び第2の磁極にそれぞれ磁気的に連結されているヨークと、該ヨークの回りに複数回巻回された少なくとも1つのコイル導体と、該少なくとも1つのコイル導体の近傍に該少なくとも1つのコイル導体の形成面と平行に配置された少なくとも1つの金属層とを備えていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 前記少なくとも1つの金属層が、前記少なくとも1つのコイル導体の形成された領域を含む範囲に渡って形成されていることを特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】 前記少なくとも1つのコイル導体に接続されたトレス導体を備えており、前記少なくとも1つの金属層が前記少なくとも1つのコイル導体及び前記トレス導体の形成された領域を含む範囲に渡って形成されていることを特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項4】 前記少なくとも1つの金属層が、接地されていないことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項5】 前記少なくとも1つの金属層が、接地されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項6】 前記少なくとも1つの金属層が、前記少なくとも1つのコイル導体の一方の面側に配置された単一の金属層であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項7】 前記少なくとも1つの金属層が、前記少なくとも1つのコイル導体の両方の面側に配置された複数の金属層であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項8】 前記少なくとも1つのコイル導体に接続されたトレス導体を備えており、該トレス導体が前記少なくとも1つの金属層を貫通しないように構成されていることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項9】 前記少なくとも1つのコイル導体に接続されたトレース導体を備えており、該トレース導体の一部が前記少なくとも1つの金属層を貫通するよう構成されていることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項10】 前記少なくとも1つのコイル導体が、单一のコイル導体であることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項11】 前記少なくとも1つの金属層が、導電率の高い金属材料で構成されていることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インダクティブ書き込みヘッド素子を備えた薄膜磁気ヘッドに関する

【0002】

【従来の技術】

この種の薄膜磁気ヘッドは、記録ギャップで隔てられた2つの磁極に磁気的に結合されたヨークに巻回されたコイルを備えており、このコイルに書き込み電流を流すことによって磁気情報の書き込みを行うように構成されている。

【0003】

書き込み電流としてコイルに印加される電流は、通常、矩形波パルスである。コイルにこの矩形波パルスを印加した際に実際にそのコイルに流れる電流の波形及び大きさは、薄膜磁気ヘッドの構造や、コイルに接続される電流源の出力インピーダンスや、印加される矩形波パルスの周波数及び電圧等に応じて変化する。また、電流源と磁気ヘッドとの間のトレース導体及び接続線の特性インピーダンスによっても影響される。特に、周波数及び電流値を固定しトレースの影響を排除した場合、この電流波形の変化はコイルの持つ入力インピーダンスが非線形であることの影響が大きい。

【0004】

薄膜磁気ヘッドのインダクティブ書き込み素子のコイルに流れる電流波形が崩れると、磁気媒体に書き込まれる磁化パターンがいびつになり、データの書き込み及び読み出しが困難となる。また、動特性のN L T S (Non-Linear Transition Shift) を良好にするためには、コイルを流れる電流波形の立ち上がり時間を短くする必要がある。

【0005】

従って、コイルに流れる電流波形は、(1) 電流源の出力する矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持する、(2) 早い立ち上がり時間を有する、(3) 強い書き込み磁界を得るために波形を維持した状態で高い電流値を有することが要求される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような(1)～(3)の要求を満たすためには、書き込み電流の周波数におけるコイルのインダクタンスを小さくすれば良いが、そのために、コイルの巻回数を減らすと発生する磁力が小さくなってしまって特性改善をすることができず、コイルのピッチを小さくするなどその寸法を小さくすることは製造の困難性及び発熱の問題を発生させる。

【0007】

従って本発明の目的は、コイル導体の形状及び寸法をできるだけ維持した状態でそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、絶縁ギャップを介して互いに対向している第1及び第2の磁極と、第1及び第2の磁極にそれぞれ磁気的に連結されているヨークと、ヨークの回りに複数回巻回された少なくとも1つのコイル導体と、この少なくとも1つのコイル導体の近傍にこの少なくとも1つのコイル導体の形成面と平行に配置された少なくとも1つの金属層とを備えている薄膜磁気ヘッドが提供される。

【0009】

少なくとも1つの金属層が、コイル導体の近傍にこのコイル導体の形成面と平

行に配置されている。これにより、コイル導体の形状及び寸法を維持した状態で、コイル導体のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体の入力インピーダンスの周波数特性を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間有し、しかも高い電流値の書き込み電流をコイル導体に流すことができる。従つて、書き込み周波数を例えば300MHz以上の中周波とした場合にも、立ち上がり時間が短いため、正しい書き込み動作を行うことが可能となる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。さらに、コイル導体の近傍に金属層を設けることによって、コイル導体に生じた熱をより有効に拡散させることができるとなる。

【0010】

少なくとも1つの金属層が、少なくとも1つのコイル導体の形成された領域を含む範囲に渡って形成されていることが好ましい。

【0011】

少なくとも1つのコイル導体に接続されたトレース導体を備えており、少なくとも1つの金属層が少なくとも1つのコイル導体及びトレース導体の形成された領域を含む範囲に渡って形成されていることも好ましい。

【0012】

少なくとも1つの金属層が、接地されていないこと又は接地されていることも好ましい。接地されていれば、コイル導体の入力インピーダンスをより低下させることができる。

【0013】

少なくとも1つの金属層が、少なくとも1つのコイル導体の一方の面側に配置された単一の金属層であるか、又は少なくとも1つのコイル導体の両方の面側に配置された複数の金属層であることも好ましい。

【0014】

少なくとも1つのコイル導体に接続されたトレース導体を備えており、このトレース導体が少なくとも1つの金属層を貫通しないか、又は貫通するように構成

されていることが好ましい。

【0015】

少なくとも1つのコイル導体が、単一のコイル導体であることが好ましい。

【0016】

少なくとも1つの金属層が、導電率の高い金属材料で構成されていることも好ましい。高い導電率の金属層を用いれば、コイル導体の入力インピーダンスをより低下させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層部分の構成を簡略化して示す斜視図であり、図2～図5は図1の実施形態における作用を説明する図である。

【0018】

これらの図において、10は薄膜磁気ヘッドの書き込みヘッド部用のコイル導体、11及び12はコイル導体10の上下の近傍にその平面と平行に配置された2つの平板形状の下部金属層及び上部金属層、13はコイル導体10の両端にそれぞれ接続されたトレース導体を示している。本実施形態において、下部金属層11及び上部金属層12は、コイル導体10の形成された領域にのみ形成されている。コイル導体10及びトレース導体13は例えば銅等で形成されている。また、下部金属層11及び上部金属層12は、導電率の高い金属材料、例えば銅、金又は銀等で形成されている。

【0019】

図2及び図3に示すように、本実施形態のごとく平面で形成されたコイル導体10の上下に平板状の下部金属層11及び上部金属層12を平行に配置しコイル導体10に交番電流を流すと、その電流によって下部及び上部金属層11及び12に電界が誘起される。これにより、下部及び上部金属層11及び12のコイル導体10側の面内にコイル導体内の電流方向10aとは逆方向11a及び12aの電流が流れる。この誘起された電流は、下部及び上部金属層11及び12の特に領域11b及び12bの部分で強くなっている。この誘起された電流によって

、磁界が発生する。

【0020】

今、図4の矢印の方向からこれらコイル導体及び金属層を見ると、図5に示すように、コイル導体10には図にて右から左の方向10aに電流が流れており、これによって下部及び上部金属層11及び12には図にて左から右の方向11a及び12aに電流が誘起される。

【0021】

コイル導体10を流れる電流自体によって磁界14が発生し、下部及び上部金属層11及び12に誘起された電流によっても磁界15が発生する。これら磁界14及び15は、互いに同じ方向に向かうものであり、従って、コイル導体10と下部金属層11とに挟まれた領域における両方の磁界、及びコイル導体10と上部金属層12とに挟まれた領域における両方の磁界が互いに強め合うこととなる。

【0022】

図6は本実施形態の具体例として、コイル導体及び金属層部分の構造を概略的に示す斜視図であり、図7はこの具体例における作用を説明する図であり、図8はこの具体例の薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【0023】

これらの図において、16はAl-TiC等によって形成された基板、17はAl₂O₃等による絶縁層、18は磁気抵抗効果(MR)読出しヘッド素子における下部シールド層、19はMR層、20は上部シールド層、21は先端が絶縁ギャップを介して互いに対向する第1及び第2の磁極を構成している例えばパーマロイ等の強磁性体材料によるヨーク、22はコイル導体10の端子電極(バンプ)をそれぞれ示している。なお、コイル導体10の周囲の絶縁層17としては、Al₂O₃の代わりにレジスト材料が使用されている。

【0024】

上部シールド層20とヨーク21の下部磁極部分とは分離してそれぞれ別個に形成されており、その間に下部金属層11が挿入されている。これにより、下部金属層11とコイル導体10との間に電界が発生可能となる。

【0025】

上部金属層12は、放熱性を向上させるためにAl₂O₃による絶縁層17の外部に形成されており、その上表面には金層が積層されている。また、端子電極22の上表面にも金層が積層されている。

【0026】

図7に示すように、実際の書き込みヘッド素子ではヨーク21が設けられていることから、コイル導体10を流れる電流によって生じる磁界14と下部及び上部金属層11及び12に誘起された電流によって生じる磁界15とがこのヨーク21内を同一の方向に進み、磁界が互いに強め合う。

【0027】

コイル導体10に印加される電圧の周波数を上げていくと、ある周波数においてコイル導体の入力インピーダンスがピークとなり、電流が流れなくなる。これに対して、下部及び上部金属層11及び12を流れる電流はこの現象に逆らうものであり、従って、コイル導体のみの場合に比して下部及び上部金属層11及び12を設けると入力インピーダンスのピーク周波数を引き上げ、そのピーク値を引き下げる。

【0028】

コイル導体10と下部及び上部金属層11及び12との距離が近ければ近いほど電界が強くなるので、金属層を流れる電流も大きくなり、上述した効果も高まる。両者の距離は、30μm以下であることが望ましい。

【0029】

コイル導体に平行に金属層を設けた場合の効果及びその距離について、図9に示すような構造のコイル導体90及び金属層92を想定し、コイル導体の入力電圧周波数に対する入力インピーダンス特性をシミュレーションで求めた。コイル導体90は、厚さが5μm、幅が20μmのストリップ形状の銅製のコイルを一辺が190μmの正方形に1回だけ巻きして構成し、金属層92は厚さが5μm、一辺が190μmの正方形の銅製の平板で構成した。

【0030】

そのシミュレーション結果が図10に示されている。同図において、Aは金属

層を挿入せずコイル導体90のみの場合であり、Bは金属層92をコイル導体90から20μmだけ離隔させて配置した場合であり、Cは金属層92をコイル導体90から10μmだけ離隔させて配置した場合であり、Dは金属層92をコイル導体90から5μmだけ離隔させて配置した場合である。コイル導体90の上に金属層92を平行に配置すると、コイルの入力インピーダンスのピーク周波数が高周波側へシフトし、またそのピーク値も低下している。コイル導体90と金属層92との距離を20μm、10μm、5μmと小さくしていくに従ってピーク周波数も高いほうへ移動し、インピーダンスのピーク値も小さくなっていく。

【0031】

以上説明したように、本実施形態によれば、下部金属層及び上部金属層11及び12がコイル導体10の両側にこのコイル導体10の形成面と平行に配置されている。これにより、コイル導体10の形状及び寸法を維持した状態で、コイル導体10のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体10の入力インピーダンスのピーク値を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間を有し、しかも高い電流値の書き込み電流をコイル導体10に流すことができる。従って、書き込み周波数を例えば300MHz以上の中周波とした場合にも、立ち上がり時間が短いため、正しい書き込み動作を行うことが可能となる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体10に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。さらに、コイル導体10の両側にこれら金属層11及び12を設けることによって、コイル導体10に生じた熱をより有效地に拡散させることができるとなる。特に本実施形態では、上部金属層12が絶縁層17の外側に形成されているため、放熱特性がより良好となっている。

【0032】

なお、下部金属層11及び上部金属層12として、高い導電率の材料を用いれば、コイル導体の入力インピーダンスをより低下させることができる。

【0033】

図11は本発明の他の実施形態におけるコイル導体及び金属層部分の構成を概

略的に示す斜視図であり、図12は図11の実施形態における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【0034】

本実施形態では、コイル導体10の両端に接続されたトレース導体113の一方が上部金属層112を貫通して上側に延びており、その一部113aが外部に露出している。また、上部金属層112は、絶縁層17の内部に埋め込まれている。本実施形態のその他の構成は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図11及び図12では、図1の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番号を用いている。

【0035】

このように、本実施形態では、トレース導体113の一部113aが、放熱性を向上させるために Al_2O_3 による絶縁層17の外部に露出するように形成されており、その上表面には金層が積層されている。本実施形態の作用効果は、図1の実施形態の場合と同様である。

【0036】

図13は、図11の実施形態の変更態様における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【0037】

本変更態様では、コイル導体10に接続されたトレース導体133が上部金属層112を貫通して上側に延びた大部分133aが外部に露出し、その露出した状態が端子電極22まで続いている。本変更態様のその他の構成は、図11の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図13では、図11の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番号を用いている。

【0038】

このように、本変更態様では、トレース導体133のより多くの部分133aが、放熱性をより向上させるために Al_2O_3 による絶縁層17の外部に露出するように形成されており、その上表面には金層が積層されている。本変更態様のその他の作用効果は、図11の実施形態の場合と同様である。

【0039】

図14は本発明のさらに他の実施形態におけるコイル導体及び金属層部分の構成を概略的に示す斜視図であり、図15は図14の実施形態における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【0040】

本実施形態では、コイル導体10に上側に上部金属層142が設けられているのみであり、コイル導体10の下側に下部金属層は設けられていない。コイル導体10の下側においては、上部シールド層150がヨーク151と接続されてその一部機能を兼用している。本実施形態のその他の構成は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図14及び図15では、図1の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番号を用いている。

【0041】

このように、本実施形態では、コイル導体10の一方の側にのみ金属層142が形成されている。このように構成しても、コイルの入力インピーダンスのピーク周波数を高周波側へシフトし、またそのピーク値も低下させることができる。本実施形態のその他の作用効果は、図1の実施形態の場合と同様である。

【0042】

図16は、本発明のさらに他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【0043】

同図において、10は薄膜磁気ヘッドの書き込みヘッド部用のコイル導体、13はコイル導体10の両端に接続されたトレース導体、161及び162はコイル導体10及びトレース導体13の上下の近傍にその平面と平行に配置された2つの平板形状の下部金属層及び上部金属層を示している。本実施形態において、下部金属層161及び上部金属層162は、コイル導体10の形成された領域及びトレース導体13の形成された領域をカバーするように2つの矩形形状に形成されている。

【0044】

本実施形態のその他の構成は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図16では、図1の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番

号を用いている。また、本実施形態の作用効果は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。

【0045】

図17は、本発明のさらに他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【0046】

同図において、10は薄膜磁気ヘッドの書き込みヘッド部用のコイル導体、13はコイル導体10の両端に接続されたトレース導体、171及び172はコイル導体10及びトレース導体13の上下の近傍にその平面と平行に配置された2つの平板形状の下部金属層及び上部金属層を示している。本実施形態において、下部金属層171及び上部金属層172は、コイル導体10の形成された領域及びトレース導体13の形成された領域をカバーするように形成されており、その形状が矩形となっている。

【0047】

本実施形態のその他の構成は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図17では、図1の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番号を用いている。また、本実施形態の作用効果は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。

【0048】

上述した実施形態及び変更態様において、上部金属層及び下部金属層は、特に接地されていないが、グランドトレース導体を設けてこれら上部金属層及び下部金属層を接地するように構成してもよい。接地されていれば、コイル導体の入力インピーダンスをより低下させることができる。

【0049】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【0050】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、少なくとも1つの金属層が、コイル導体の近傍にこのコイル導体の形成面と平行に配置されているため、コイル導体の形状及び寸法を維持した状態で、コイル導体のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体の入力インピーダンスの周波数特性、即ちピーク値を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間有し、しかも高い電流値の書き込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書き込み周波数を例えば300MHz以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書き込み動作を行うことが可能となる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。さらに、コイル導体の近傍に金属層を設けることによって、コイル導体に生じた熱をより有効に拡散させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図2】

図1の実施形態における作用を説明する図である。

【図3】

図1の実施形態における作用を説明する図である。

【図4】

図1の実施形態における作用を説明する図である。

【図5】

図1の実施形態における作用を説明する図である。

【図6】

図1の実施形態におけるより具体例としてコイル導体及び金属層部分の構成を概略的に示す斜視図である。

【図7】

図6の具体例における作用を説明する図である。

【図8】

図6の具体例における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【図9】

コイル導体の入力電圧周波数に対する入力インピーダンス特性のシミュレーションにおけるコイル導体及び金属層の構成を示す立面図、側面図及び平面図である。

【図10】

コイル導体の入力電圧周波数に対する入力インピーダンス特性のシミュレーション結果を示す特性である。

【図11】

本発明の他の実施形態におけるコイル導体及び金属層部分の構成を概略的に示す斜視図である。

【図12】

図11の実施形態における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【図13】

図11の実施形態の変更態様における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【図14】

本発明のさらに他の実施形態におけるコイル導体及び金属層部分の構成を概略的に示す斜視図である。

【図15】

図14の実施形態における薄膜磁気ヘッド全体を詳細に示す断面図である。

【図16】

本発明のまたさらに他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図17】

本発明のさらに他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及び金属層

部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【符号の説明】

10、90 コイル導体

10a、11a、12a 電流の方向

11、161、171 下部金属層

11b、12b 電流の強い領域

12、92、142、162、172 上部金属層

13、113、133 トレース導体

14、15 磁界

16 基板

17 絶縁層

18 下部シールド層

19 MR層

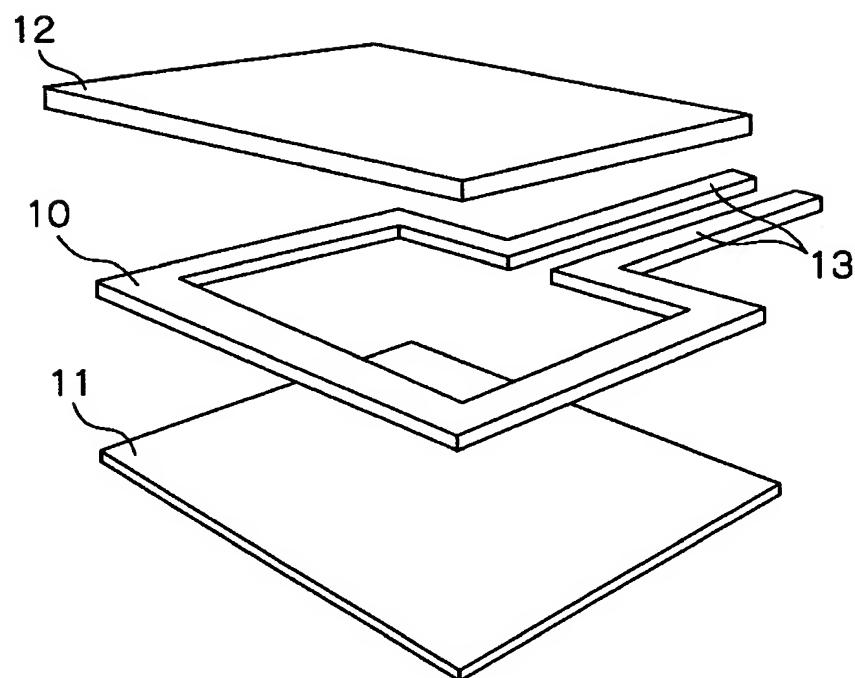
20、150 上部シールド層

21、151 ヨーク

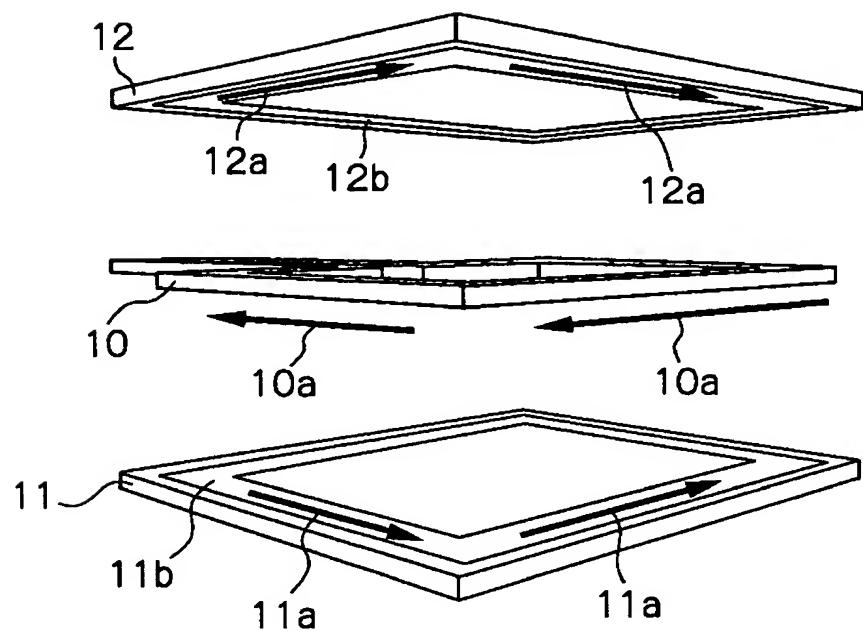
22 端子電極 (バンプ)

【書類名】 図面

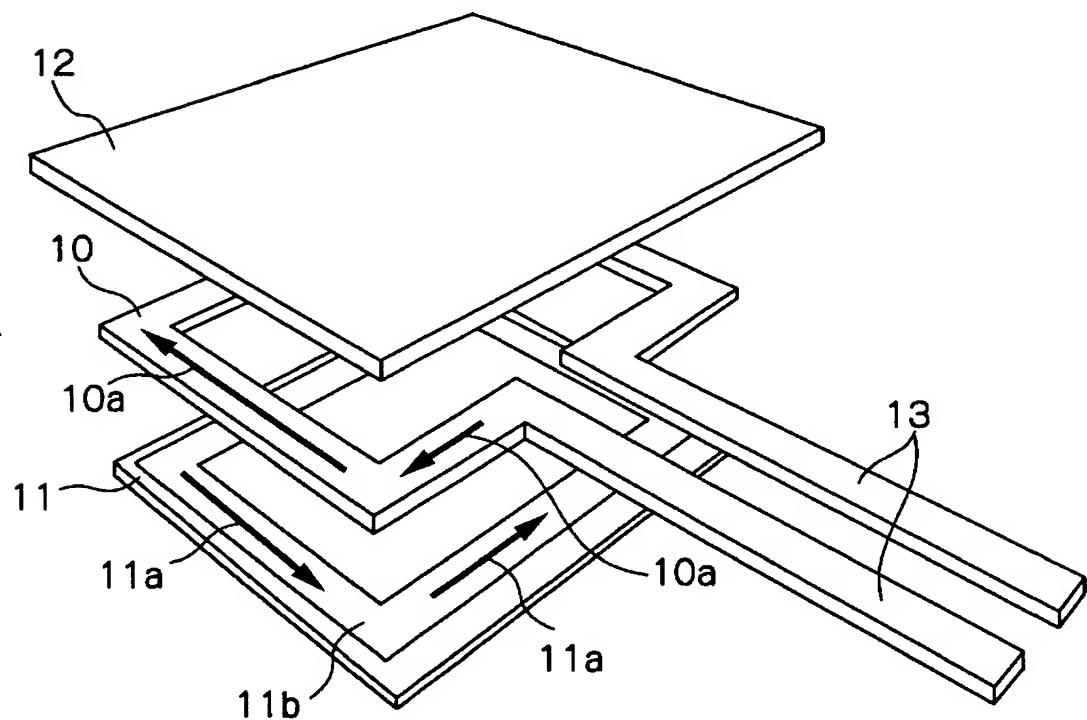
【図1】



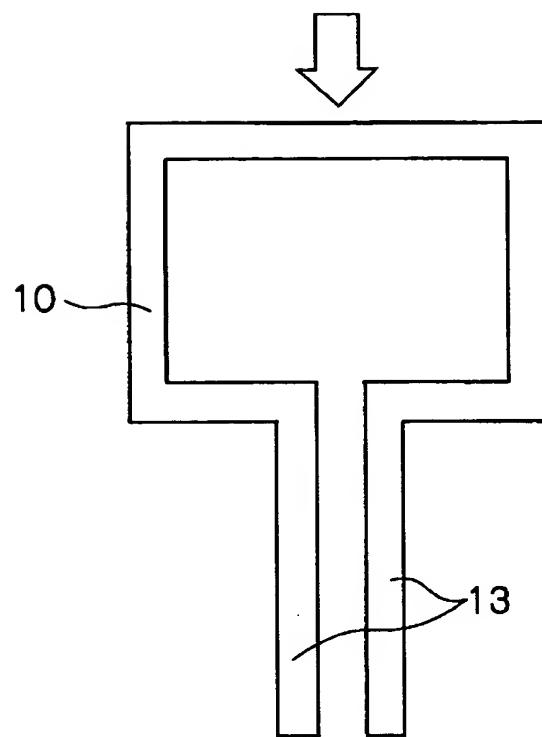
【図2】



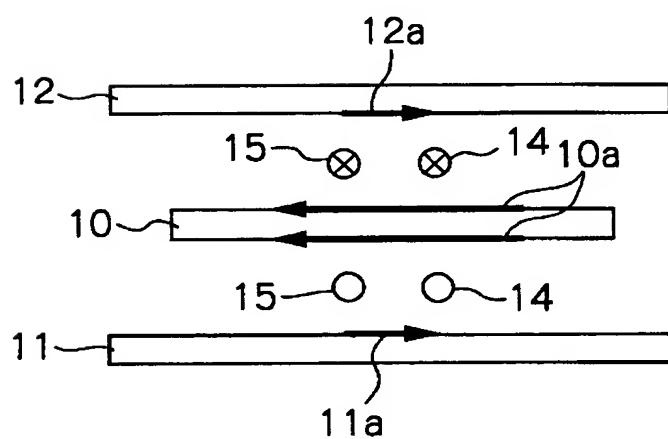
【図3】



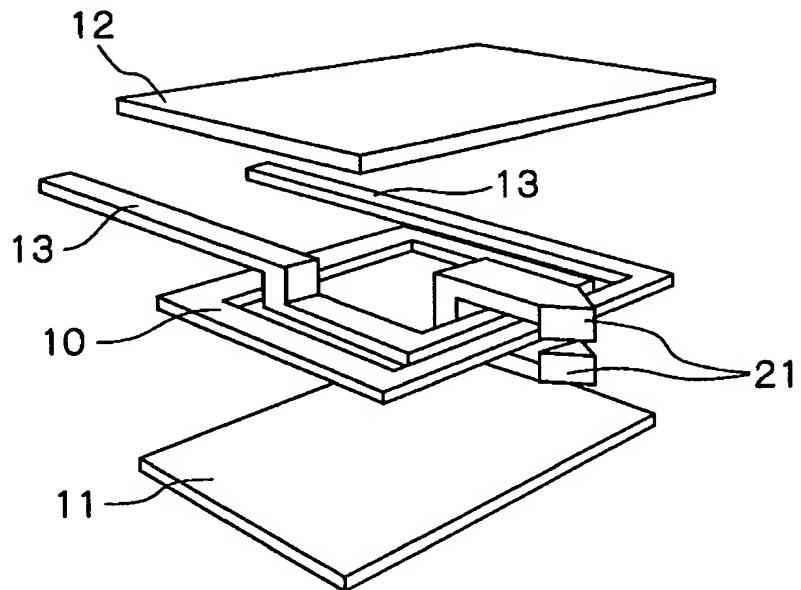
【図4】



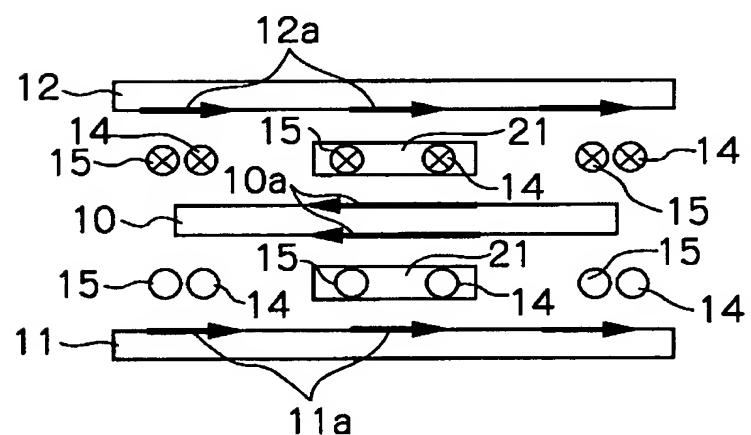
【図5】



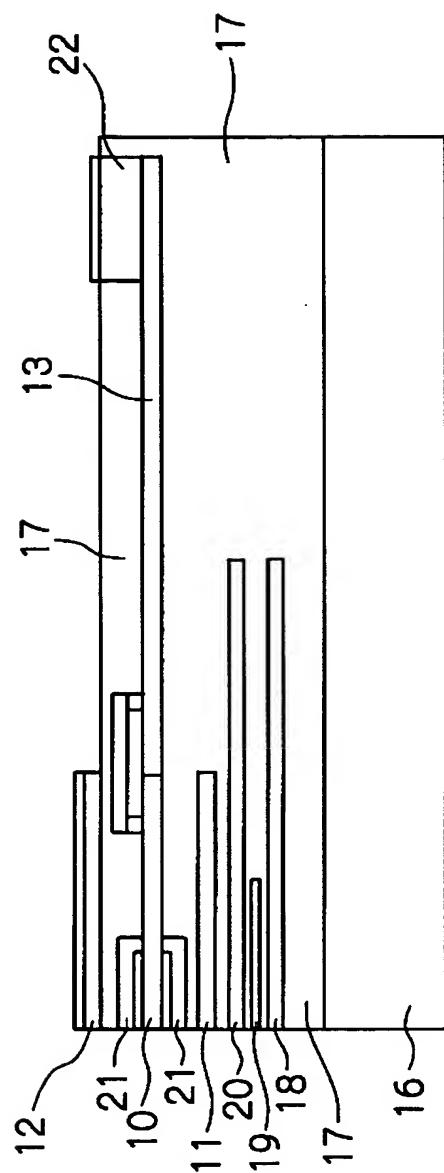
【図6】



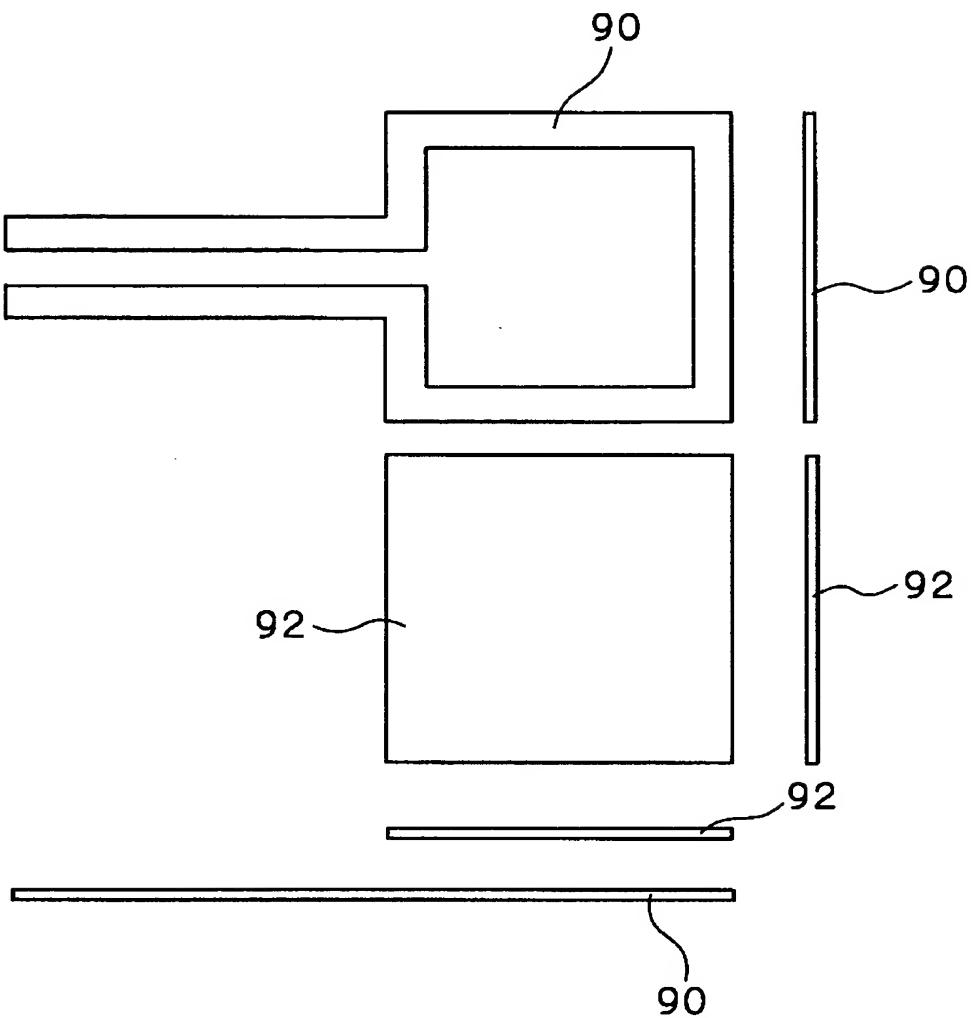
【図7】



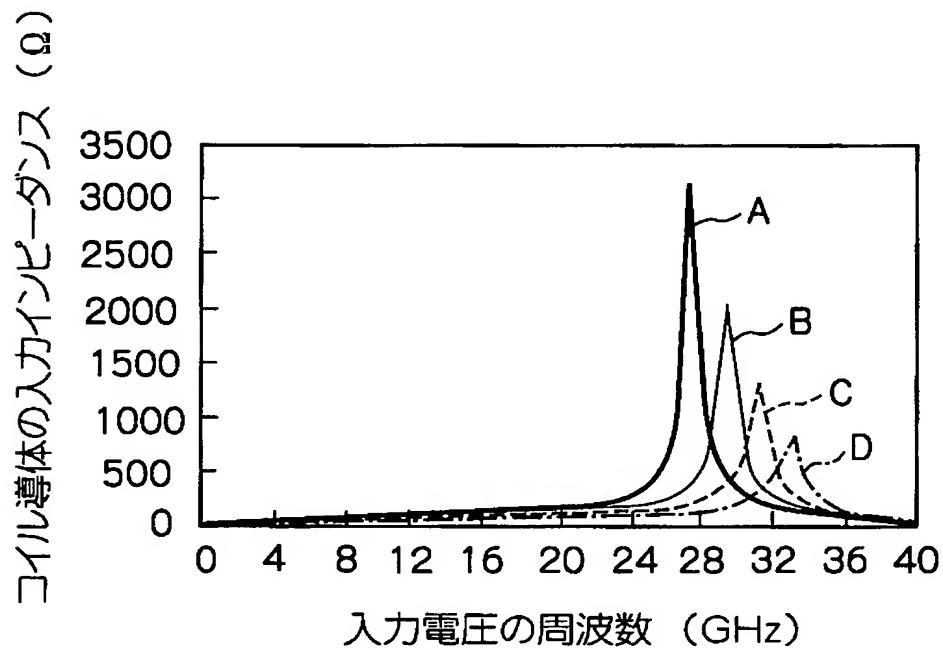
【図8】



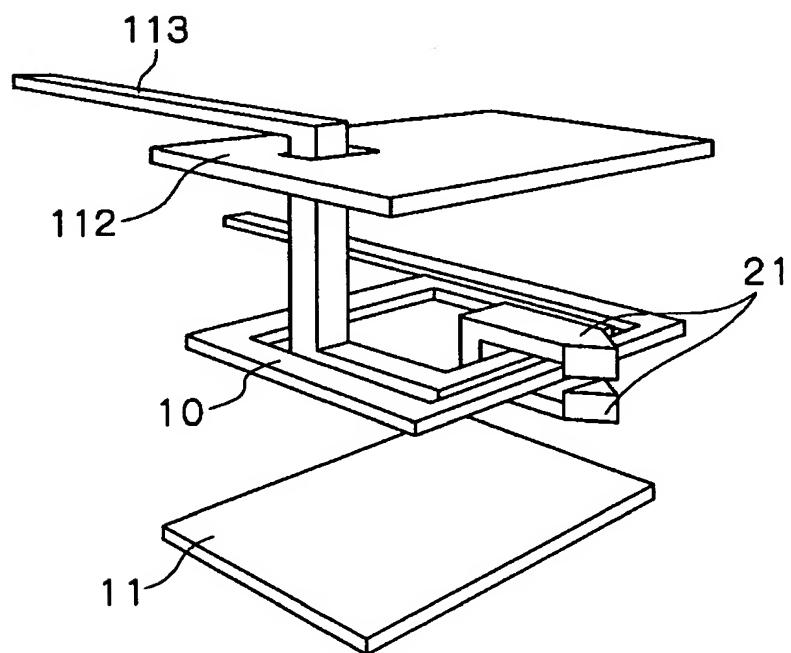
【図9】



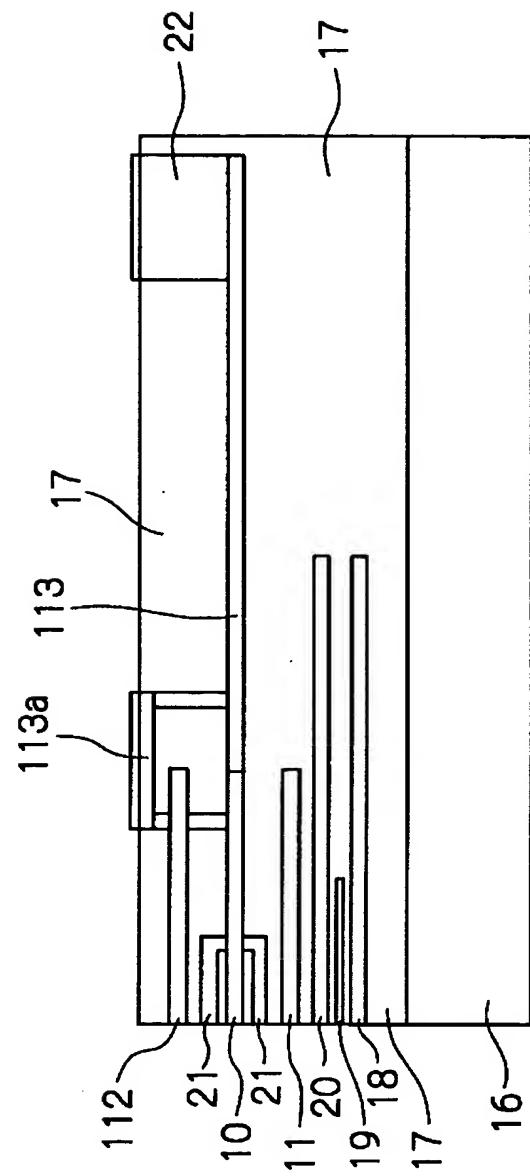
【図10】



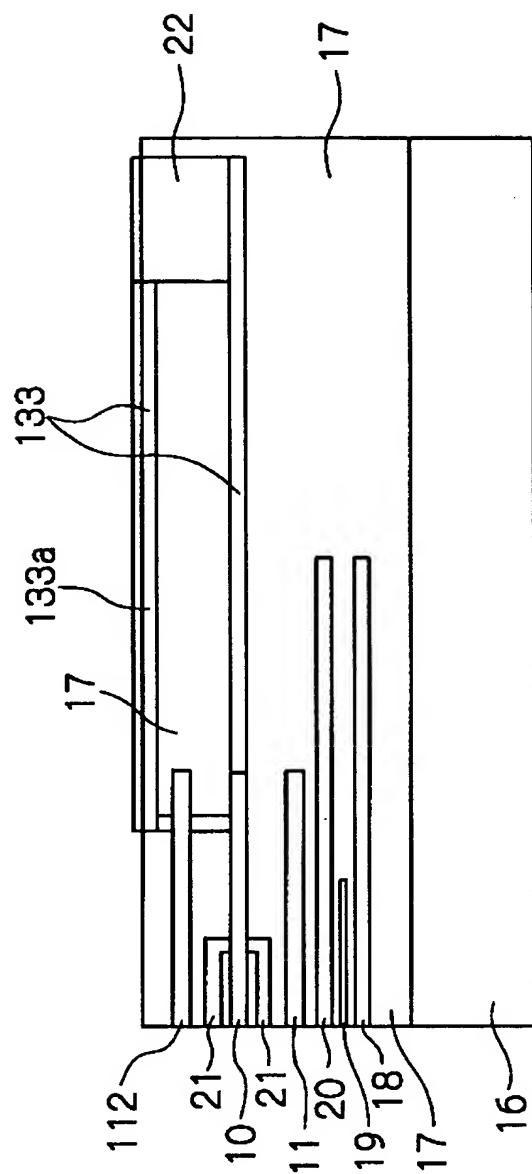
【図11】



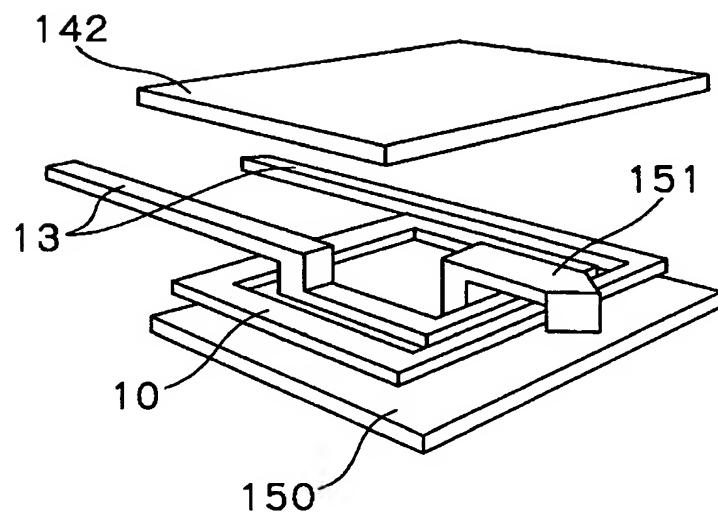
【図12】



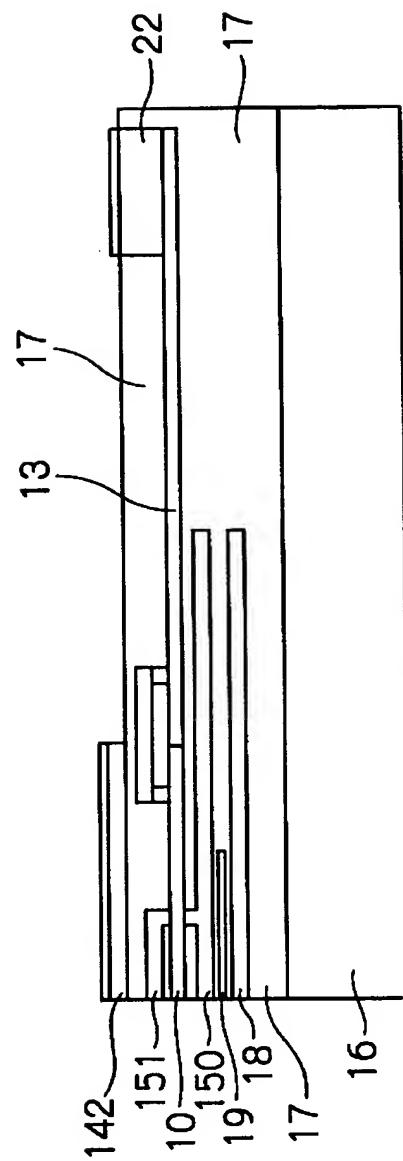
【図13】



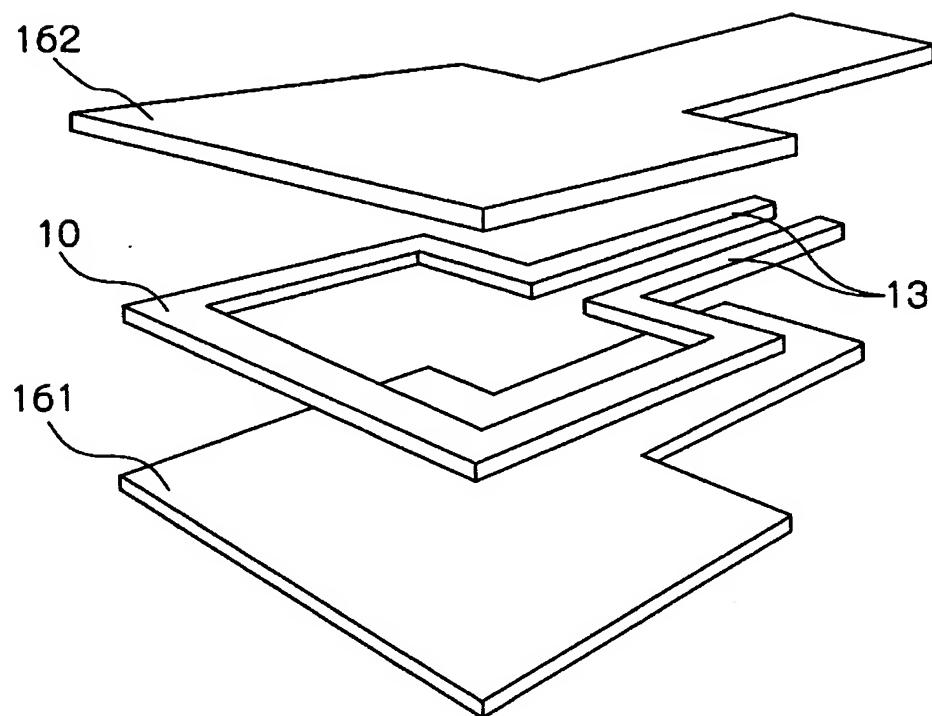
【図14】



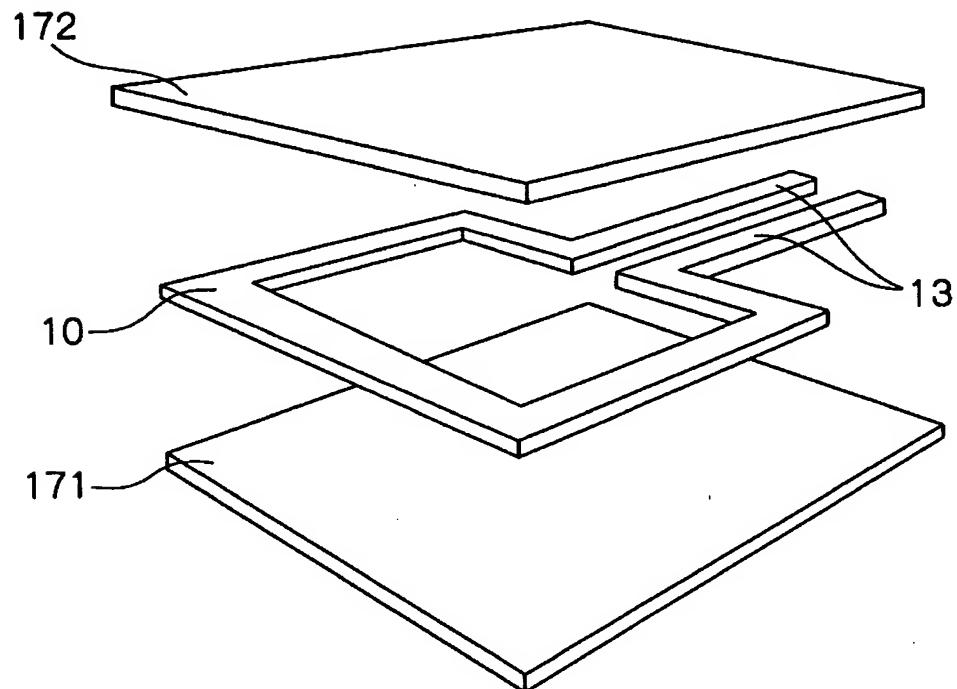
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コイル導体の形状及び寸法をできるだけ維持した状態でそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 絶縁ギャップを介して互いに対向している第1及び第2の磁極と、第1及び第2の磁極にそれぞれ磁気的に連結されているヨークと、ヨークの回りに複数回巻回された少なくとも1つのコイル導体と、この少なくとも1つのコイル導体の近傍にこの少なくとも1つのコイル導体の形成面と平行に配置された少なくとも1つの金属層とを備えている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [500393893]

1. 変更年月日 2000年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 香港新界葵涌葵豐街38-42號 新科工業中心
氏 名 新科實業有限公司